

Committente:



Oggetto:

OPERE IDRAULICHE DI 3° CATEGORIA
Fiume Dora Riparia

PROGETTO ESECUTIVO

TO-E-1282

Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a
protezione dell'area industriale di Rosta (TO)



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

SCALA:

DATA:

Giugno 2017

Identificazione elaborato	Ambito		Tipologia		Commessa	n° elaborato	1
	P	R	E	S			
PRES1013-1					1013		

Dati Progettisti:

Studio ANSELMO Associati

Via Vittorio Emanuele n. 14
10023 CHIARI (TO)
tel./fax 011 9415835
e-mail: info@anselmoassociati.it

Dott. Ing. Virgilio Anselmo

Dott. For. Fulvio Anselmo

Collaboratori:

Dott. For. Davide Spada

Dott. Ing. Donato Vittore

Rev.	Redatto	Controllato	Approvato	Data	Timbri e Firme
1	Ing. V. Anselmo	Ing. V. Anselmo	Ing. V. Anselmo	06-2017	
0	Ing. V. Anselmo	Ing. V. Anselmo	Ing. V. Anselmo	03-2017	

Il Responsabile del procedimento:

FIRMA

File : PRES1013_1_R00.doc

Sommario

1	PREMESSA.....	1
1.1	Natura dell'intervento.....	1
1.2	Riferimenti normativi	2
1.3	La documentazione di riferimento	2
2	DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO DEL FIUME DORA RIPARIA	3
3	OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E/O PREVISTE NEI SITI DI INTERVENTO	5
4	CARATTERISTICHE DELLA VEGETAZIONE NEI SITI DI INTERVENTO.....	8
5	INTERVENTO PROPOSTO	10
6	COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PROPOSTI CON LA PROGRAMMAZIONE DELL'AUTORITÀ DI BACINO	11
7	AUTORIZZAZIONI.....	11
7.1	Opere di compensazione forestale.....	12
7.2	Schema riepilogativo delle autorizzazioni ottenute e delle prescrizioni	12
7.2.1	Autorizzazione paesaggistica	12
7.2.2	Fase di verifica di VIA.....	13
7.2.3	Autorizzazione idraulica	13
7.2.4	Autorizzazione in deroga ai valori limite per le attività temporanee in merito alle emissioni sonore.....	13
7.2.5	Autorizzazione vincolo idrogeologico.....	13
7.2.6	Soprintendenza archeologica	13
8	SCELTE PROGETTUALI	13
9	INDAGINI SVOLTE	15
9.1	Indagine geologica.....	15
9.2	Indagine bellica preventiva	15
9.3	Indagine rischio archeologico	15
9.4	Indagine per il censimento delle interferenze	16
9.5	Indagini ambientali	16
10	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	16
10.1	Tratto 1 (A-D)	16
10.2	Tratto 2 (D-G).....	18
10.3	Tratto 3 (G-I).....	19
10.4	Tratto 4 (I-L)	20
10.5	Tratto 5 (L-N)	20
10.6	Tratto 6 (O-P)	21
10.7	Sovralzo muri di sponda canale (Q-R)	22
10.8	Note costruttive comuni a tutti gli interventi.....	22
11	OTTEMPERAMENTO ALLE PRESCRIZIONI DEGLI ENTI AUTORIZZATORI	22
11.1	Fase verifica di VIA	22
11.2	Caratteristiche e prescrizioni bi-lastra prefabbricati.....	25
11.3	Materiale riciclato per corpo arginale	26

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

11.4 Volumi movimentati	26
12 ESPROPRI ED OCCUPAZIONE TEMPORANEE	26
13 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI	27
14 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	27
15 QUADRO ECONOMICO.....	28
16 ELENCO ELABORATI.....	29
17 RIFERIMENTI	30
18 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	31

1 PREMESSA

Il presente progetto esecutivo termina l'iter progettuale dei lavori relativi al "Completamento delle opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione dell'area industriale di Rosta (TO)".

L'avvio della progettazione esecutiva è avvenuto al seguito dell'esito positivo con prescrizioni del controllo tecnico di verifica del progetto definitivo da parte del GTI dell'AIPo con nota del 09.02.2017.

L'intervento è volto alla risoluzione di una criticità locale, come previsto dalla pianificazione di Bacino con l'apposizione di un limite "B di progetto", e costituirà il completamento della messa in sicurezza delle aree nel territorio comunale (vedi Figura 1-1).

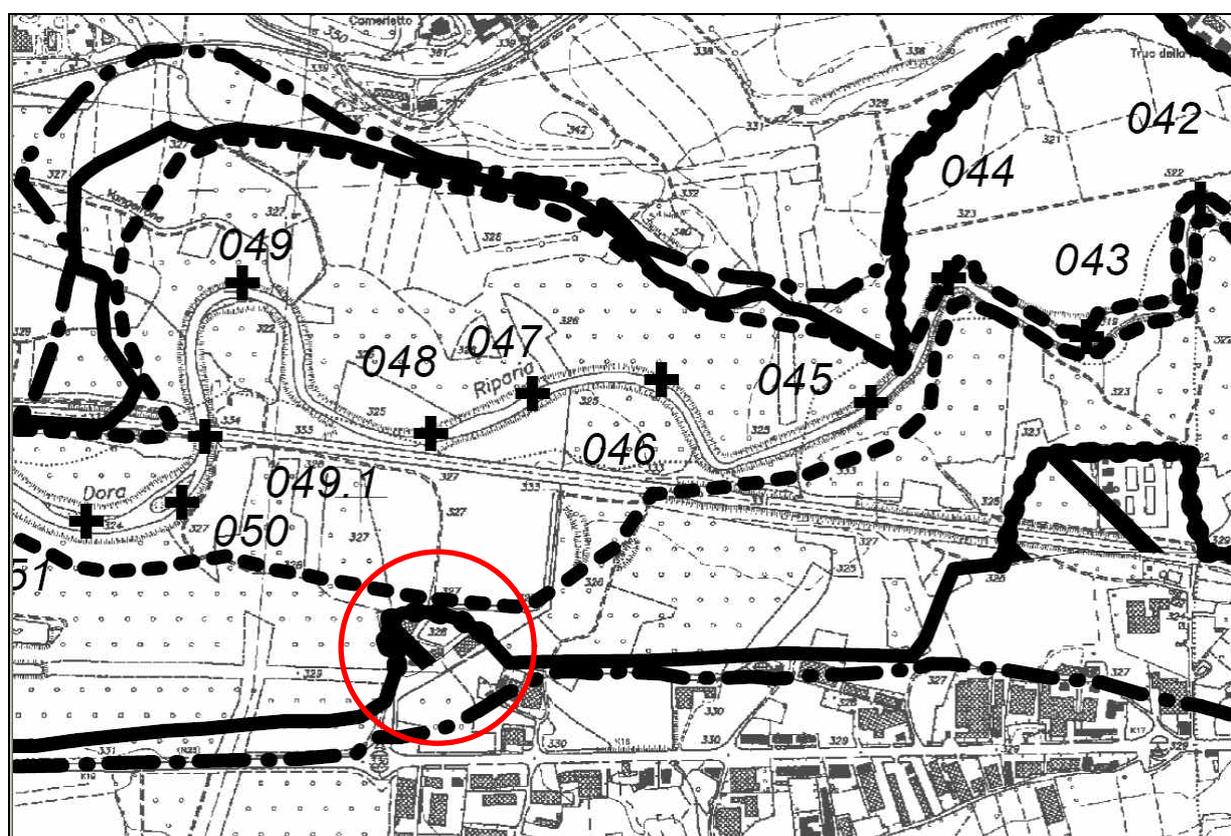


Figura 1-1. Inquadramento dell'area oggetto di intervento: in rosso si evidenzia l'area interessata dall'intervento (tratto da PAI "Tavole della delimitazione delle Fasce Fluviali FOGLIO 155 SEZ. III – Giaveno" Deliberazione n. 9/2007).

1.1 Natura dell'intervento

La scelta progettuale è il frutto di un attento esame dell'attuale stato dei luoghi, tenendo in debito conto le memorie storiche (piene storiche di ottobre 2000, del 1993, del 1977 ecc. nonché della più recente del 2008). L'attività di progettazione, pertanto, è stata preceduta da

una serie di sopralluoghi ed incontri con l'Amministrazione comunale interessata al fine di condividere la scelta progettuale adottata.

In particolare, questa è stata determinata da elementi naturali e antropici presenti sul territorio quali, ad esempio, l'altimetria del piano campagna, la presenza di infrastrutture viarie, ecc. In particolare si è fatto riferimento allo "STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME DORA RIPARIA " redatto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po nell'anno 2004 che individua le opere idrauliche presenti e detta i criteri per la loro manutenzione e la manutenzione del corso d'acqua.

1.2 Riferimenti normativi

Le indagini sono state condotte sulla base dei contenuti dei seguenti riferimenti normativi:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI – 2001);
- Direttiva 4 del PAI "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle Fasce A e B" (aggiornamento aprile 2006);
- Progetto di variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Variante delle fasce fluviali del fiume Dora Riparia. Controdeduzioni alle osservazioni e proposta di parere regionale adottato con D.G.R. 40-5775 del 23 aprile 2007;
- Variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI - 2007) – "Fiume Dora Riparia" allegato alla deliberazione n. 9 del 19 luglio 2007. Nel seguito tale riferimento verrà nominato come *Variante al PAI*.

1.3 La documentazione di riferimento

L'attività di progettazione preliminare, frutto di un attento esame dell'attuale stato dei luoghi ed in considerazione degli episodi di piena verificatisi in passato, è stata preceduta da una serie di sopralluoghi ed incontri con l'Amministrazione comunale, al fine di condividere la scelta progettuale adottata sulla base dei contenuti dello *Studio di Fattibilità* (ADBPO - 2003).

Al fine di rispettare la congruenza con i contenuti del PAI e del progetto preliminare, si è fatto riferimento alla seguente documentazione:

- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2003) "*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia nel tratto da Oulx alla confluenza in Po e del fiume Toce nel tratto da Masera alla foce*", di seguito nominato come *Studio di Fattibilità*. Ai fini del presente progetto esecutivo, sono stati assunti gli approfondimenti topografici, idrologico-idraulici, geomorfologici ed ambientali, così come già effettuato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po per l'elaborazione della *Variante al PAI* (2007) che riporta la variante delle fasce fluviali del Fiume Dora Riparia.
- AIPo (2013) "*Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione dell'area industriale di Rosta (TO) - PROGETTO PRELIMINARE*", di seguito nominato

come *Preliminare*. Ai fini del presente progetto esecutivo sono state assunte le indicazioni in merito alle finalità dell'intervento, al tracciato ed alla tipologia costruttiva.

2 DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO DEL FIUME DORA RIPARIA

Il Fiume Dora Riparia trae origine da tre rami. Il primo di essi defluisce dal Monginevro, il secondo (di Ripa) dal Monte Rasin ed il terzo (di Bardonecchia) dal Monte Tabor.

La Dora riceve a Susa il Torrente Cenischia e confluisce nel Po dopo aver percorso circa 125 km. Le caratteristiche morfologiche della parte montana del fiume sono nettamente diverse da quelle della parte più a valle di Oulx, ovvero dopo la confluenza del Torrente Bardonecchia. Infatti a monte della confluenza, il fiume è caratterizzato da una forte pendenza con regime decisamente torrentizio ed elevata capacità di trasporto solido mentre a valle esso assume un alveo più largo con pendenza modesta e ricco di materiale alluvionale.

Dal punto di confluenza tra Dora e Bardonecchia fino a Salbertrand la valle della Dora Riparia è piuttosto larga e l'alveo presenta un tratto in deposito caratterizzato da pendenze più dolci e da larghezza ben maggiore rispetto al tratto montano fatta eccezione per parte di alveo compresa tra la località Serre La Voute (in Comune di Salbertrand) fino alla confluenza con il Cenischia a Susa, in cui il corso d'acqua prende la fisionomia di una stretta forra incassata a forte pendenza.

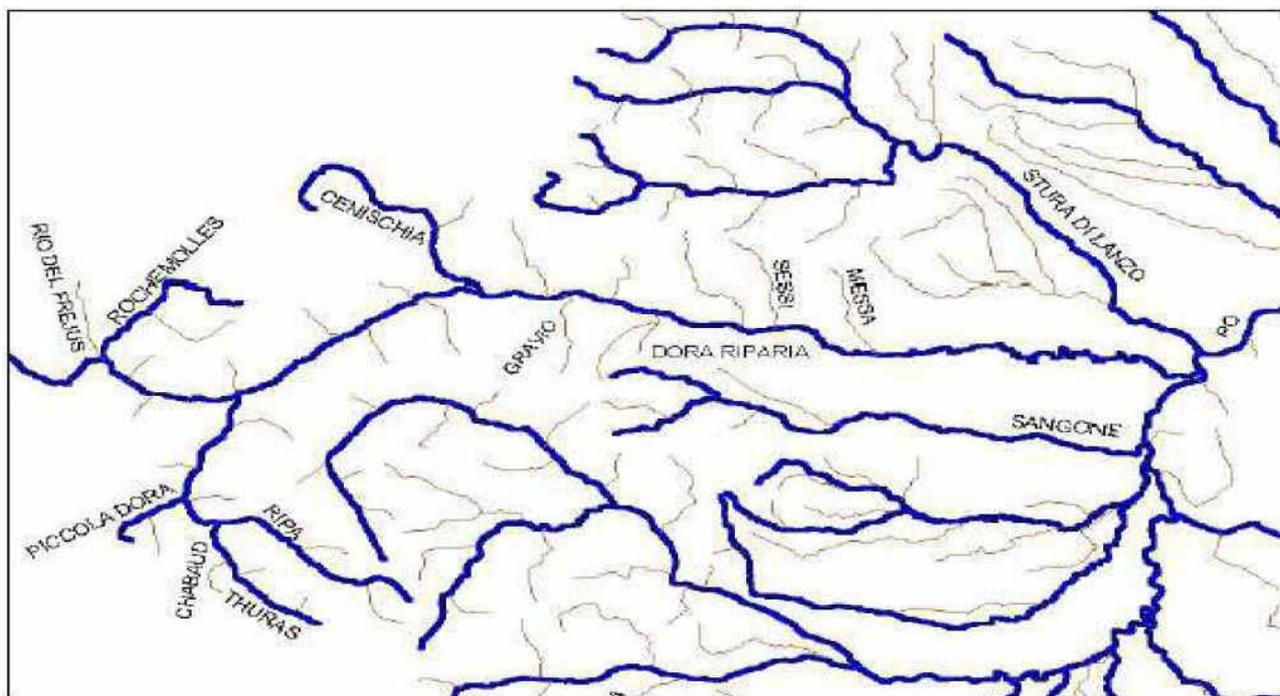


Figura 2-1. Bacino del fiume Dora Riparia.

Dopo la località di Susa fino alla foce nel Po la valle principale della Dora Riparia si presenta infine mediamente ampia e ricca di materiale alluvionale. I bacini di testata della Dora

presentano caratteristiche idrauliche tipiche dei bacini montani e quindi grande variabilità delle portate di deflusso, brevi tempi di formazione delle onde di piena, elevata capacità di trasporto solido della rete di drenaggio.

Nel tratto da Oulx fino a valle di Salbertrand il fiume si presenta con andamento pluricursale intrecciato e pendenze relativamente elevate, a valle di Salbertrand il fiume entra in una stretta e ripida forra incisa che fa compiere alle acque della Dora un dislivello di circa 500 metri prima di aprirsi in corrispondenza di Susa in una valle più ampia e regolare. Da Susa fino ad Rivoli la Dora Riparia presenta un tipico profilo longitudinale concavo, con diminuzione graduale della pendenza e caratterizzato da numerosi salti di fondo artificiali (soglie, briglie, traverse). Il corso d'acqua a valle di Susa presenta un andamento debolmente meandriforme all'interno di una piana di fondo valle la cui morfologia sembra essere principalmente determinata dai conoidi alluvionali che si sviluppano su entrambi i versanti. A valle di Bussoleno la valle diventa più ampia, sono presenti ancora conoidi alluvionali che influenzano la topografia della valle, ma questi agiscono solo come vincolo discontinuo sulla morfologia della piana alluvionale. Il fiume è in maniera crescente vincolato da difese longitudinali, linee arginali, rilevati stradali.

Dopo un tratto a ridotta pendenza ed elevata sinuosità, a Ovest di Rivoli il fiume aumenta in maniera significativa la sua pendenza percorrendo un alveo profondamente inciso attraverso Alpignano, Pianezza e Collegno fino al ponte di Torino. Anche in questo tratto sono presenti numerose soglie che stabilizzano il fondo. Il fiume sfocia in Po dopo aver attraversato l'area urbana di Torino dove scorre confinato da alti muri di sponda e caratterizzato da numerose soglie di fondo che regolano la pendenza. L'analisi planimetrica storica delle forme fluviali ha evidenziato alcune significative modificazioni morfologiche solo nel confronto con gli scenari più antichi disponibili (mappe IGM 1881), segnalando in alcuni tratti una riduzione dell'alveo da pluricursale a monocursale e un avvenuto processo di incisione del fondo (si vedano per i dettagli le monografie nella relazione di sintesi e la carta di analisi). Tale evoluzione è in gran parte imputabile alla pressione antropica e alla realizzazione di infrastrutture di trasporto lungo la direttrice fluviale. L'attuale sistema difensivo sembra aver stabilizzato il corso d'acqua che oggi appare per lunghi tratti rigidamente vincolato lateralmente. Dal punto di vista altimetrico, il confronto tra le sezioni trasversali del 1992 e quelle del 2002, non ha portato all'evidenziazione di significativi e generali trend di deposito o erosione avvenuti negli ultimi 10 anni, ma ha permesso di segnalare modifiche altimetriche del fondo locali, principalmente imputabili a lavori di sistemazione.

Un tratto distintivo della parte valliva del fiume è sicuramente l'elevato numero di soglie, briglie e traverse che contribuiscono a stabilizzare l'alveo. Le strutture più antiche sono quelle associate a traverse per la derivazione di canali artificiali, più recentemente opere addizionali sembrano essere state aggiunte per stabilizzare il fondo, siano esse soglie in calcestruzzo o semplici massi sparsi a valle degli attraversamenti stradali. Processi di erosione sembrano

essere occorsi alla base delle prime strutture che pertanto sono state integrate con ulteriori salti di fondo per accomodare livelli di fondo più bassi e stabilizzare i processi di escavazione. Il quadro che se ne ricava descrive un processo di graduale erosione del fondo alveo avvenuta in un tratto significativo della Dora Riparia in un relativamente recente passato.

La causa di questo fenomeno non è immediatamente determinabile. Può trarre origine da cambiamenti nel carico di sedimenti fornito dal tratto a monte e dai tributari o da modifiche nella morfologia fluviale indotte dall'uomo e in particolare dallo sviluppo delle numerose direttrici stradali e ferroviarie che percorrono la valle. Nel tratto tra Rivoli e Torino molte delle soglie di fondo sembrano essere state realizzate in tempi relativamente recenti. Alcune di esse sono state realizzate nell'ambito di opere che hanno modificato radicalmente il corso della Dora, come ad esempio un taglio di meandro in corrispondenza dell'attuale Parco Maria Carrara: senza questo tipo di sistemazione queste modifiche del corso originario del fiume avrebbero condotto ad una progressiva erosione del fondo in quel tratto. Altre soglie realizzate a valle degli attraversamenti stradali hanno lo scopo di stabilizzare il fondo in corrispondenza delle pile.

Tuttavia la presenza di un numero così elevato di salti di fondo può suggerire che le cause del processo di incisione descritto precedentemente si estendano anche al tratto terminale del fiume.

3 OPERE IDRAULICHE ESISTENTI E/O PREVISTE NEI SITI DI INTERVENTO

(da "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia" redatto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po)

Le opere idrauliche presenti lungo il F. Dora Riparia non presentano, se non in rari casi, caratteristiche di omogeneità per lunghi tratti. Netamente prevalenti sono le difese di tipo longitudinale ed i muri arginali, posizionati prevalentemente a difesa dei centri abitati: è questo il caso di Torino, Bussoleno e Susa. Per quanto riguarda gli argini si segnala che sono presenti in maniera discontinua a partire da monte di Bussoleno sia in destra che in sinistra, invece sono pressoché continui in corrispondenza di Borgone Susa in sponda destra e Villarfocchiardo in sponda sinistra, fino a Sant'Antonino. Nel centro di Torino il F. Dora Riparia per un tratto di circa 500 m risulta tombinato con una copertura dell'alveo larga mediamente 50 m e presenza di un setto centrale posto più o meno nella mezzeria. Al momento della redazione del progetto la demolizione della copertura in oggetto è in fase di appalto. Si ravvisa che tale operazione risulta del tutto ininfluente in termini idraulici con l'arginatura in progetto in quanto la distanza è significativa (oltre 10 km) e lungo l'asta fluviale, compresa fra le opere, sono presenti numerose sconnessioni idrauliche.

Un importante elemento infrastrutturale che condiziona la presenza delle opere di difesa è l'autostrada del Frejus che quando è vicina al corso d'acqua è spesso difesa con muri

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

prefabbricati in c.a. Invece nei tratti che non interessano i centri abitati sono presenti difese longitudinali caratterizzate prevalentemente da scogliere in massi che consolidano l'esterno delle curve nelle zone caratterizzate da alveo con anse o meandriche. Anche le opere puntuali sono localizzate prevalentemente in corrispondenza di centri abitati. La presenza di chiaviche è concentrata in destra ed in sinistra tra Susa e Bussoleno, in destra tra Borgone di Susa e S. Antonino, nel centro abitato di Rivoli ed infine in destra ed in sinistra tra Rivoli e Torino. Gli unici due sfioratori presenti sono posizionati poco a valle di Susa ed in corrispondenza del confine tra Borgone di Susa e Sant'Antonino, si tratta in realtà di opere finalizzate al mantenimento dei livelli idrici in corrispondenza di traverse con canali di derivazione importanti. Le opere di immissione non regolata sono sparse lungo tutto il corso della Dora concentrandosi particolarmente vicino ai centri abitati o vicino alle opere infrastrutturali, numerose sono quelle entro il territorio comunale di Torino. Le opere trasversali consistono, in semplici soglie di fondo ubicate in prossimità dei ponti di attraversamento del fiume o in briglie realizzate per la stabilizzazione del fondo alveo e la modifica del profilo longitudinale del corso d'acqua. Sono presenti anche 25 traverse di derivazione a scopo prevalentemente idroelettrico/industriale o irriguo. Nella prosecuzione del paragrafo si prenderanno in esame, basandoci sui dati desunti dal predetto Studio di Fattibilità, delle opere idrauliche o comunque interferenti con il corso d'acqua relative ai singoli siti di intervento. In particolare si analizzeranno:

- a) Opere di difesa;
- b) Opere di contenimento dei livelli;
- c) Traversa e manufatti di derivazione;
- d) Vegetazione.

Qui di seguito si riporta la Legenda dei simboli impiegati per individuare le varie opere censite.



AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

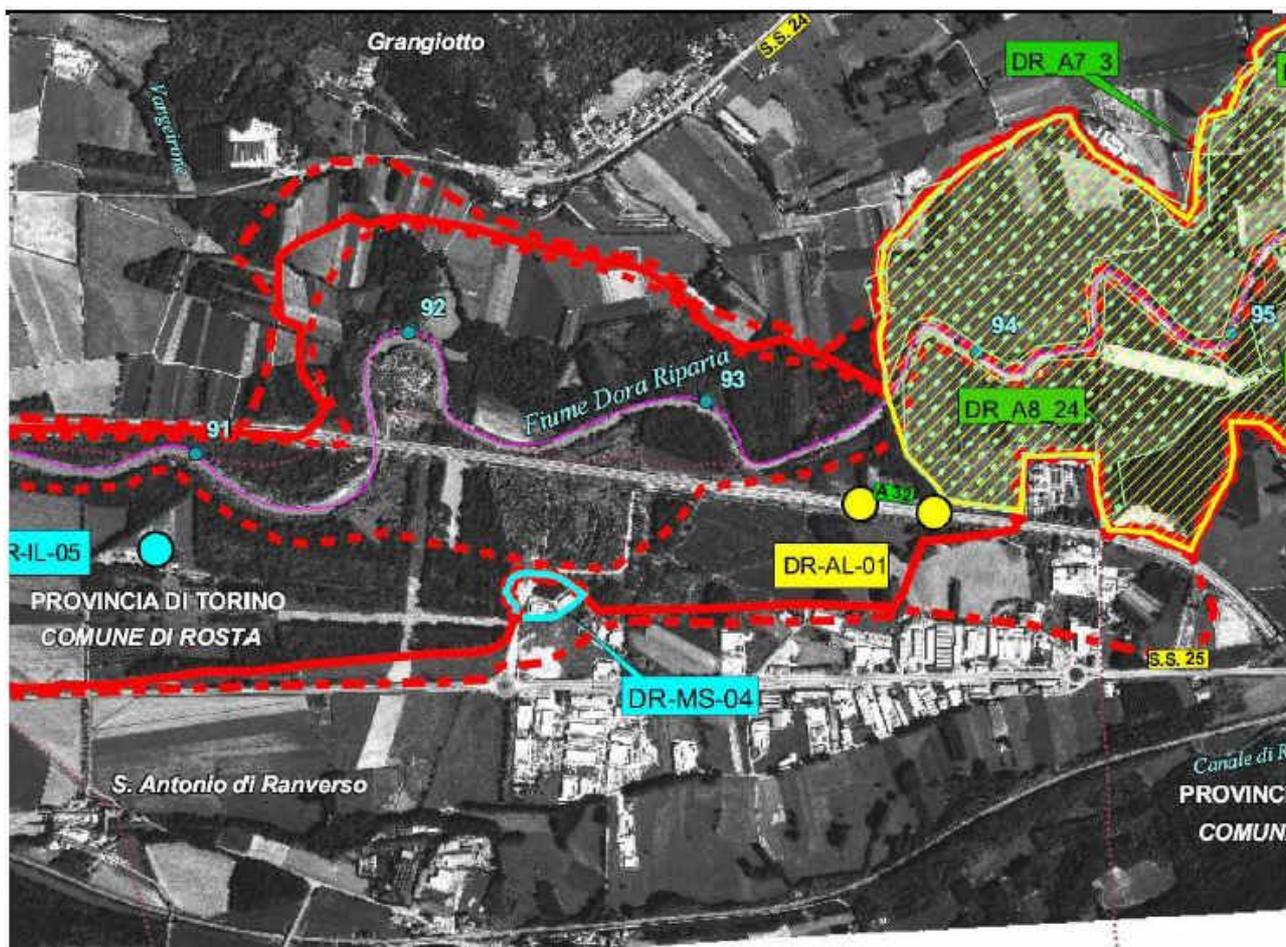


Figura 3-1. Estratto della cartografia dello studio di sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia.

In relazione a tale intervento lo Studio dell'Autorità di Bacino del fiume Po specifica:

DR-MS-04 "Rosta": *Intervento di sistemazione idraulica nel tratto in corrispondenza del nucleo industriale di recente realizzazione di Rosta. L'analisi idraulica ha indicato che nel tratto a monte il corso d'acqua non è contenuto dalle sponde e dalle discontinue strutture arginali esistenti che non presentano una quota di ritenuta sufficiente a garantire la sicurezza idraulica delle aree retrostanti pertanto a valle le acque di piena invadono anche la suddetta area industriale tanto da rendere necessario l'intervento in progetto. L'opera che si prevede di eseguire è costituita per un tratto di circa 500 m dalla realizzazione di un rialzo del muro già esistente che contorna l'area industriale.*

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

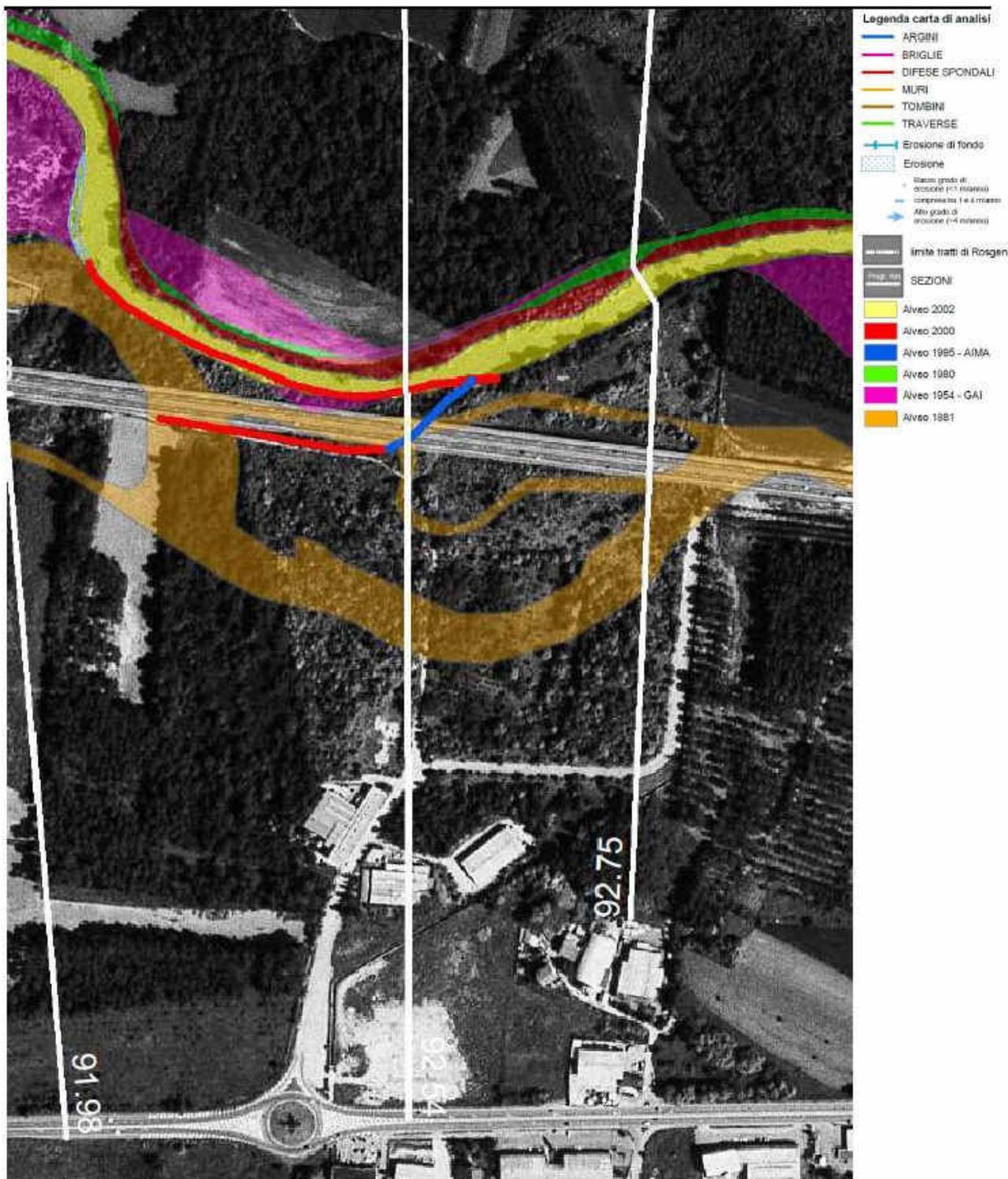


Figura 3-2. Estratto della cartografia dello studio di sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia – Tendenze evolutive dell'alveo.

4 CARATTERISTICHE DELLA VEGETAZIONE NEI SITI DI INTERVENTO

(da "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia" redatto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po)

L'intero bacino del fiume Po appartiene alla regione biogeografica medio-europea e al suo interno si possono individuare cinque grandi sistemi fitogeografici: intralpino continentale, prealpino meridionale, pianiziale padano, collinare monferrino-langhiano, appenninico settentrionale. L'area d'indagine effettuata sulla Dora Riparia appartiene ai seguenti sistemi biogeografici. Il bacino della Dora Riparia, nel tratto montano, è un territorio di grande interesse ambientale e paesistico. Le serie forestali più diffuse e significative sono quelle del lance - pino cembro e dell'abete - picea, anche se sui versanti esposti a sud il pino silvestre forma boschi stabili. Nella parte bassa e media del bacino le escursioni termiche sono più limitate e, grazie alla mitezza delle temperature medie dei mesi più freddi, si possono osservare numerose specie mediterranee in oasi xerotermiche. Insieme a vere e proprie emergenze (mandorlo selvatico, leccio, ecc.), sono infatti presenti tipi di vegetazione ascrivibili alla serie sub-mediterranea orientale della roverella e della rovere e alla serie meso-termofila del faggio, quest'ultima solo in esposizione nord e nei valloni riparati del versante sinistro idrografico; il pino silvestre è presente come specie pioniera nei boschi di roverella. Il tratto di fondovalle e di pianura, in cui l'asta fluviale è caratterizzata da un alveo piuttosto inciso, è interessato da un'elevata infrastrutturazione di antichissima origine, trattandosi di strade già in uso per il divallamento in epoca romana, successivamente ampliata e modificata, come pure una intensa urbanizzazione storicamente consolidata, allargatasi a macchia d'olio intorno ai principali centri e alla metropoli torinese, in particolare nel periodo a cavallo degli anni '60 e '70, che contende lo spazio alle residue aree boscate e specialmente a quelle agricole, in passato molto consolidate. L'elevata altimetria del territorio valsusino, pur fortemente antropizzato nel suo fondovalle fino alle sommità, ha consentito la conservazione di un esteso territorio montano allo stato naturale, solo a tratti contrastato dagli impianti di risalita e dalle piste di discesa per la pratica dello sci alpino. Al contrario nel tratto di pianura, come precedentemente accennato, le aree naturali esistenti oggi sono alquanto esigue e frammentate, proprio a causa del forte e diffuso livello di pressione antropica e dei fattori di inquinamento e degrado. Le principali specie riscontrate sono riconducibili ai pioppi, ai salici, alle conifere ed alle robinie. Più in particolare, procedendo da monte verso valle, si assiste dapprima ad una netta prevalenza di conifere e salici, fino a Chiomonte; più a valle si trovano querceto di rovere e conifere nell'ambito di forra fino a Susa, e negli ambiti di pianura fino a Torino la vegetazione è più tipicamente di pianura/collinare con pioppeto, saliceto e robinieto. Nel tratto urbano di Torino la vegetazione è assolutamente artificiale con parchi e giardini caratterizzati da specie arboree di origine antropica. La caratterizzazione della funzionalità dell'ecosistema fluviale e delle interrelazioni esistenti tra le componenti ambientali potrà essere sviluppata mediante la valutazione di una serie di funzioni ecologiche fondamentali da esso esercitate:

- effetto di laminazione delle piene;

- grado di connessione con le acque sotterranee: l'entità degli interscambi tra le falde e il corpo idrico superficiale è un fattore che può avere influenza sulla stabilità degli ambienti ripariali, delle aree umide o dei rami secondari;
- effetto filtro: è la funzione di filtro naturale svolta dalle fasce riparie, che favorisce la sedimentazione delle particelle in sospensione nelle acque ed i meccanismi chimico-fisici di cattura e degradazione delle sostanze (nutrienti o inquinanti), legata sia alle caratteristiche morfologiche dell'alveo, sia allo stato di diversità geomorfologica e di naturalità della vegetazione riparia;
- produzione di materia organica: la produzione di biomassa nelle aree esondabili delle fasce riparie, che può essere asportata dalla corrente durante gli eventi di piena, costituisce una fonte di nutrienti per i corpi idrici a valle;
- capacità di mantenimento dei valori vegetazionali e faunistici: è data dal grado di integrità e naturalità degli ecosistemi e degli habitat naturali presenti lungo le fasce spondali;
- habitat naturali: è la capacità di creare ambienti favorevoli all'insediamento di specie di elevato valore vegetazionale e faunistico, e di fornire corridoi naturali e connessioni tra le aree naturali presenti.

Un fattore di pressione ambientale addizionale che verrà considerato è il grado di modificazione dell'ambiente legata alla presenza sul territorio oggetto di analisi di attività antropiche diversificate ed alle modificazioni dell'alveo occorse nel tempo. Il corso d'acqua è stato diviso in tratti omogenei per caratteristiche in base, tra l'altro, delle caratteristiche della vegetazione presente in alveo e sulle sponde.

5 INTERVENTO PROPOSTO

Sulla scorta delle segnalazioni dell'Amministrazione Comunale e delle verifiche puntuali condotte va evidenziato come parte significativa dell'area difesa dall'arginatura in progetto sia posta ad una quota tale da essere a rischio anche per piene non eccezionali. Tale circostanza non trova esatta corrispondenza nelle priorità dell'Autorità di Bacino del Fiume Po che, relativamente alla Priorità degli interventi, prevede quanto di seguito:

3.3 Interventi di 3° livello – Completamento

Gli interventi di seguito riportati riguardano tutte le criticità residue che non potranno essere eliminate con la realizzazione degli interventi sopra elencati.

Come precedentemente accennato, il livello di priorità più basso è stato attribuito a tutti gli interventi che, pur necessari per il conseguimento degli obiettivi di progetto, appaiono allo stato attuale meno "efficaci" dal punto di vista della mitigazione del rischio idraulico nel bacino in esame.

Si ritiene tuttavia utile sottolineare ancora una volta che la valutazione sul loro minore grado di priorità è basata sull'analisi dell'attuale assetto della regione fluviale; qualora si verificassero consistenti eventi di piena (fenomeni naturali) o modificazioni dell'uso del suolo in atto (fenomeni artificiali), sarà infatti necessario procedere ad una loro rivalutazione tenendo conto che i suddetti fenomeni potrebbero influire in modo sostanziale sul giudizio ad oggi espresso.

Nell'ambito delle opere di completamento sono state inseriti i seguenti interventi:

- *interventi di manutenzione straordinaria riguardanti l'approfondimento del piano di imposta delle protezioni in massi delle arginature che oggi si trovano in golena, l'adeguamento in quota delle arginature e la loro protezione del petto e del piede nei tratti esposti al rischio di erosione da parte della corrente della Dora;*
- *interventi riguardanti criticità di carattere locale, le cui modalità di realizzazione potranno caso per caso essere valutate dalle Amministrazioni locali o dagli Enti gestori delle infrastrutture coinvolte, costituite principalmente dalla presenza di case sparse od attività agricole, artigianali, industriali all'interno della fascia B;*
- *Interventi di adeguamento dei ponti causa l'assenza di franco di sicurezza rispetto ai livelli della piena bicentenaria nonché alla insufficiente ampiezza delle luci che, conseguentemente, sono soggette al rischio di occlusione per effetto del materiale trasportato dalla corrente;*
- *Interventi di sistemazione idraulica, mediante realizzazione di nuove opere in grado di fornire un'adeguata protezione.*

6 COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PROPOSTI CON LA PROGRAMMAZIONE DELL'AUTORITÀ DI BACINO

Alla luce di quanto sopra esposto e considerato che nel tratto da Susa alla confluenza in Po il PAI vigente persegue, tramite interventi strutturali e non, i seguenti obiettivi:

1. contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini o adeguamento/completamento di quelli esistenti da Susa alla confluenza in Po;
2. interventi di manutenzione straordinaria, adeguamento e nuova realizzazione di opere di difesa spondale con funzione di contenimento dei fenomeni di divagazione trasversale dell'alveo inciso e per la stabilizzazione al piede delle sponde, a carattere sporadico;
3. mantenimento dell'attuale capacità di laminazione naturale lungo tutta l'asta.

Si ritiene che gli interventi proposti rispettino le indicazioni fornite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po mediante lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Dora Riparia" già citato.

7 AUTORIZZAZIONI

L'opera in progetto si colloca:

- In parte all'interno della Zona naturale provinciale di salvaguardia della Dora Riparia.
- Totalmente all'interno del Vincolo Idrogeologico.
- Parzialmente in aree a vincolo paesaggistico e per la precisione:
 - Nel galassino del DM 1 agosto 1985 dal titolo "Zona intermorenica della collina aviglianese". Il bene è protetto perché le colline moreniche tra Rivoli ed Avigliana costituiscono zone di grande interesse paesistico, rese ancor più preziose dalla presenza di monumenti insigni, quale l'Abbazia di Sant'Antonio di Ranverso, la Sagra di San Michele, e centri storici di grande rilevanza ambientale e architettonica, quale Avigliana; a sud di quest'ultimo si allineano due laghi di riconosciuto valore paesistico.
- In superfici a bosco ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 146 comma 1 punto g).

- Nella zona di notevole interesse pubblico del tenimento di Sant'Antonio di Ranverso. Il bene è protetto perché si ha la presenza dell'importante emergenza architettonica del complesso abbaziale (precettoria) di Sant'Antonio di Ranverso ed i suoi spazi circostanti sono vincolati al fine di preservare l'unità territoriale e l'integrità della trama agraria del Tenimento.

Per l'inquadramento cartografico si veda l'Elaborato 3 - Corografia.

Pertanto, le autorizzazioni ottenute per la realizzazione dell'opera sono le seguenti:

- Autorizzazione paesaggistica (di competenza comunale);
- Autorizzazione di compatibilità ambientale (Verifica di VIA di competenza regionale);
- Autorizzazione idraulica (di competenza AIPo);
- Autorizzazione in deroga ai valori limite per le attività temporanee in merito alle emissioni sonore (di competenza comunale);
- Autorizzazione vincolo idrogeologico (di competenza regionale);
- Autorizzazione della Soprintendenza archeologica (di competenza della Soprintendenza archeologica della Città Metropolitana)

7.1 Opere di compensazione forestale

La superficie planimetrica interessata da trasformazione di superficie a bosco con cambiamento di destinazione d'uso (opera arginale e relative fasce di rispetto) è di 5200 m².

Ai sensi dell'art. 19 della LR n. 4 del 2009 – *Trasformazioni del bosco in altra destinazione d'uso* e in particolare al comma 7 lettera d che recita: *la compensazione per la trasformazione del bosco in altra destinazione d'uso non è dovuta per la realizzazione o adeguamento di opere di difesa [...] di opere pubbliche di difesa del suolo [...] se previsti dagli strumenti di gestione o pianificazione di dettaglio vigenti*; essendo l'opera arginale in progetto:

1. opera pubblica di difesa del suolo dell'area industriale del comune di Rosta;
2. opera citata e rappresentata graficamente nel PAI e nel PRGC del Comune.

Si evince che l'opera è esonerata da realizzare opere compensative per la trasformazione di superfici a bosco.

7.2 Schema riepilogativo delle autorizzazioni ottenute e delle prescrizioni

7.2.1 AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

Il Comune di Rosta ha emesso l'Autorizzazione paesaggistica N. AA/2015/15 del 12/11/2015.

L'autorizzazione è stata emessa senza apporre prescrizioni.

7.2.2 FASE DI VERIFICA DI VIA

Il Settore Difesa del Suolo delle OO.PP. della Regione Piemonte ha escluso il progetto dalla fase di Valutazione di Impatto Ambientale (Determinazione dirigenziale n. 2767 del 26/10/2015, Dir. A18000, Sett. A1805A).

Il parere contiene le prescrizioni elencate nel Paragrafo §11.1.

7.2.3 AUTORIZZAZIONE IDRAULICA

L'AIPo ha autorizzato il progetto in linea idraulica.

7.2.4 AUTORIZZAZIONE IN DEROGA AI VALORI LIMITE PER LE ATTIVITÀ TEMPORANEE IN MERITO ALLE EMISSIONI SONORE

Gli elaborati n. 23 – Autorizzazione in deroga ai valori limite per le attività temporanee in materia di emissioni sonore e n. 24 – Acustica di cantiere del progetto definitivo sono stati consegnati al Comune, che darà la deroga prima dell'inizio dei lavori.

7.2.5 AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il progetto non è soggetto all'autorizzazione del vincolo idrogeologico poiché si tratta di opere di sistemazione idraulica (punto b), comma 1, art. 11 L.R. 45 del 09.08.1989 e s.m.i.).

7.2.6 SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA

La Soprintendenza per i beni archeologici ha richiesto lo studio archeologico preventivo di cui all'art. 95 c. 1 del D.lgs. 163/2006 e s.m.i., il quale è stato condotto (si veda l'Elaborato 15 - Relazione rischio archeologico).

La verifica preventiva dell'interesse archeologico ha avuto un parere positivo (comunicazione del 10.06.2016 n. TO-E-1282) con le seguenti prescrizioni:

- i lavori di scavo in fase esecutiva dovranno essere effettuati con assistenza archeologica continuativa da parte di operatori specializzati sotto la supervisione di questo ufficio
- eventuali rinvenimenti potranno comportare la necessità di approfondimenti e di ampliamenti degli scavi per la verifica archeologica esaustiva delle risultanze (prevedere nel quadro economico una somma adeguata a far fronte a eventuali imprevisti).

8 SCELTE PROGETTUALI

Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione dell'opera di contenimento delle piene di progetto con un rilevato completamente in terra che fiancheggiava l'area industriale.

Mantenendo invariato il tracciato originario del manufatto, si propone di inserire nel cuore del rilevato un muro in c.a. costituito con elementi bi-lastre prefabbricati e ricoprirlo con materiale riciclato proveniente dalle demolizioni e rivestirlo con 40 cm di terra vegetale, allo scopo di ridurre l'ingombro in pianta delle opere.

Si prevede l'utilizzo del materiale riciclato proveniente dalle demolizioni, opportunamente trattato, poiché, secondo quanto previsto dal progetto preliminare, nelle aree individuate per l'estrazione del materiale ghiaio-terroso non vi è la disponibilità del volume richiesto.

L'utilizzo del materiale riciclato comporta, altresì, una valenza ambientale, poiché si riutilizza del materiale derivante dalle demolizioni che sarebbe destinato altrove.

L'impiego della bilastra prefabbricata nel cuore del rilevato arginale limita l'ingombro occupato dall'opera di difesa in planimetria, comportando una minor incidenza sull'impatto ambientale.

La sottrazione di superficie boscata pari a 5100 m² è compensata dalla realizzazione della messa a dimora dell'arbusteto in corrispondenza del corpo arginale che assolve a funzione paesaggistica e di ricreazione di habitat forestale.

La quota del coronamento dell'opera arginale, più che seguire il franco di 1 m rispetto alla piena di progetto, predilige gli orizzontamenti a partire dalle quote del piano campagna (vedi inizio del rilevato alla stessa quota della rotonda sulla SS). Invece, la livelletta fra i due tratti in piano è stata tracciata seguendo una pendenza costante. La scelta è motivata sia per conferire un aspetto di linearità all'opera dal punto di vista estetico/visivo, che per tutelare l'opera da possibili fenomeni idrodinamici. In particolare, come specificato nella Relazione idraulica nel Capitolo §3 al punto 1): *"A partire dalla sezione 50, posta a monte del ponte della A32, l'acqua esonda sul piano campagna in sponda destra. La lama d'acqua interessa il piano campagna con andamento Ovest-Est ed altezza variabile dipendente dalla morfologia locale. L'esondazione che coinvolge l'area industriale si adagia al rilevato stradale della S.S. 25. Si rileva che in questo tratto, nella condizione post-intervento, la corrente risulta praticamente ortogonale all'argine. Pur essendo la velocità ridottissima (e quindi il termine cinetico trascurabile) **si prevede che il franco idraulico in questo tratto sia aumentato a 1.3 m** (anziché 1 m come avviene usualmente) **al fine di tener conto dell'effetto di ostacolo prodotto dall'argine stesso.** La quota del coronamento verrà mantenuta per tutto il tratto A-B in quanto, essendo ortogonale alla direzione della corrente, il livello idrometrico sarà praticamente costante per tutto il tronco A-B. Al fine di seguire un criterio cautelativo, la quota del coronamento dell'argine (costante per tutto il tronco A-B) è fissata in riferimento al livello idrometrico della sezione 49 (pari a 326.38) incrementata del franco idraulico (1.3 m) e sarà quindi pari a 327.68".* Pertanto, per il fenomeno precedentemente descritto, in alcuni tratti dell'opera il franco idraulico risulta superiore al metro di normativa.

Per quanto riguarda le modalità operative, si mantiene la stessa tipologia di argine con anima in muro in c.a. anche nei tratti dove la quota della piena di riferimento è inferiore a quella del piano campagna.

9 INDAGINI SVOLTE

Sono state condotte le seguenti indagini preliminari.

9.1 Indagine geologica

Si rimanda alla relazione geologica per la descrizione dettagliata dei sondaggi geologici eseguiti.

In sintesi, sono stati presi in considerazione le indagini di pozzetti esplorativi e di sondaggi elettrici in corrispondenza della ex-cava Rocci Nello & Elso s.d.f. ubicati a Nord rispetto al sito dei lavori.

Inoltre, si hanno dei carotaggi presso il depuratore ACSEL ubicato ad Est.

Infine, si prendono in esame le prove in situ (pozzetti esplorativi, carotaggi, prove penetrometriche dinamiche e sismiche MASW) e di laboratorio per la caratterizzazione dei terreni nello stabilimento Lipitalia 2000 collocato a circa 1000 m ad Est dell'area oggetto dell'intervento.

9.2 Indagine bellica preventiva

Ai sensi della Legge 178 del 01/10/2012 spetta al coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) eseguire la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante l'attività di scavo.

Nel seguito si descrivono le indagini preventive all'uopo compiute ed alcune considerazioni.

Dagli archivi comunali non sono stati ritrovati documenti attestanti che nelle aree soggette agli scavi vi possano essere ordigni bellici inesplosi.

Da un'analisi storica, il sito internet del comune, nella sezione "Storia e curiosità – Tempo di guerra", cita le seguenti parole: "[...] *La seconda guerra mondiale non fu da meno e per giunta la popolazione si trovò obbligata a fornire alloggio, animali e cibo alle truppe germaniche [...], che a Rosta attuarono uno stretto controllo sulle vie ferroviarie, stradali e telefoniche mediante la costruzione di. Vale la pena ricordare che proprio in quegli anni a Rosta gli sfollati arrivarono addirittura a raddoppiare il numero degli abitanti. [...]*".

La presenza di attività estrattive, passate ed odierne, nell'intorno delle aree di cantiere preclude la possibilità di ritrovamenti bellici.

Inoltre, l'area interessata dal cantiere, anche nelle parti che appaiono più naturali, è stata fortemente interessata dall'azione di antropizzazione (costruzione dell'area industriale con relativi corpi di fabbrica e opere di urbanizzazione; attività agricole come: scassi ed arature profonde).

Pertanto, si può escludere il ritrovamento di ordigni bellici durante le fasi di scavo.

9.3 Indagine rischio archeologico

Si rimanda alla relazione sul rischio archeologico per la descrizione dettagliata dell'indagine.

In sintesi si escludono rinvenimenti di reperti archeologici nelle aree di scavo.

9.4 Indagine per il censimento delle interferenze

Sono stati condotti appositi sopralluoghi con i referenti di zona delle reti coinvolte per la verifica delle linee dei sottoservizi aree e sotterranee. Sono stati ispezionati i tombini e quelli ritenuti più importanti sono stati aperti per verificare l'effettivo sottoservizio.

Particolare attenzione è stata posta nel rilevamento della rete fognaria nera che corre sotto Corso Rocciamelone e Strada del Vernè per verificarne il senso di scorrimento delle acque.

Per gli approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali dedicati.

9.5 Indagini ambientali

Si è valutato il contesto ambientale e paesaggistico dell'area in progetto che ha permesso di ridurre gli impatti dell'opera e provvedere ad una ottimale mitigazione.

Gli studi di approfondimento hanno prodotto i seguenti elaborati che fanno parte integrante del progetto definitivo:

- Elaborato 15 – Relazione paesaggistica;
- Elaborato 16 - Studio verifica di VIA.

10 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il completamento delle opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione dell'area industriale di Rosta viene suddiviso in tratti per una migliore descrizione degli interventi.

I tratti citati vengono riportati in planimetria e nel profilo e sono associati a delle lettere dell'alfabeto per distinguere ulteriormente i vari settori.

10.1 Tratto 1 (A-D)

Si sviluppa a partire dalla S.S. 25 costeggiando Via del Vernè.

L'intervento consiste nella rimozione della recinzione metallica che delimita il confine di proprietà, nel taglio delle piante presenti lungo la strada e nel decespugliamento della scarpata stradale. Per i fusti non decespugliabili si prevede l'abbattimento, la triturazione ed il trasporto fuori dal cantiere del materiale tritato.

Si prevede la realizzazione di un muro di contenimento costituito da bi-lastre prefabbricate munite di armature di fondazione che poggiano su strato di magrone appositamente realizzato. La superficie su cui gettare il magrone viene preparata mediante livellamento e rullatura. Gli elementi andranno completati con successivo getto di cls eseguito in opera e preventivo posizionamento delle barre di armatura aggiuntive. La faccia a vista del muro lato strada è costituita da lastre rivestite con scapoli di pietra. Verrà posizionata una copertina in c.a. prefabbricata sulla sommità del muro per rifinire esteticamente l'opera. La parete lato strada

dovrà distare circa 120 cm dai blocchi di fondazione dei pali dell'illuminazione pubblica per prevenirne lo scalzamento.

Il volume rimasto vuoto fra il marciapiede ed il manufatto verrà riempito con il terreno proveniente degli scavi.

Si prevedono 3 differenti altezze del paramento:

- sezione A-B (51.60 m): 1.80 m
- sezione B-C (75.60 m): 2.00 m
- sezione C-D (54.00 m): 2.20 m

Per tutto lo sviluppo del muro il coronamento è orizzontale e raggiunge quota +327.68 m s.l.m. Si utilizzano copertine prefabbricate per la finitura del coronamento del muro e per raccordare il profilo della scarpata del rilevato, anche al fine di evitare l'ammaloramento del calcestruzzo causato dal ristagno di acqua sulla cima dell'opera.

Sulla faccia opposta alla strada del muro arginale viene realizzato un rilevato in materiale riciclato proveniente dalle demolizioni. L'altezza del rilevato raggiunge la quota del coronamento del muro. Si prevede il ricoprimento della superficie con uno strato di terreno vegetale dello spessore di 40 cm. La pendenza finale della scarpata è di 3 su 2.

Dovrà essere realizzata una deviazione al tracciato rettilineo del muro in corrispondenza del tombino dell'acquedotto in asse con Via del Musinè aggirandolo.

In corrispondenza del capannone industriale dovrà essere demolito il tombino dismesso e rimosso il cancello.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) Le crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. In corrispondenza della striscia di terreno compresa fra il marciapiede ed il muro arginale saranno messe a dimora rose paesaggistiche (*Rosa floribunda* – "La sevellana" var. rossa) in numero di 4/m² con funzione estetica e di mascheramento con le medesime modalità d'impianto utilizzate per la messa dimora delle specie arbustive. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

Si provvederà, infine, all'inerbimento della striscia di terreno impiegata per la movimentazione dei mezzi di cantiere con la tecnica dell'idrosemina e miscuglio polifita.

10.2 Tratto 2 (D-G)

La tipologia è la stessa del tratto precedente. Il muro in bi-lastre prefabbricate verrà addossato al muretto di cinta del capannone. L'altezza del paramento sarà di 2.00 m nel tratto D-E', di 1.60 m nel tratto E'-F, mentre di 1.40 nel tratto F-G. Nel tratto E-F la faccia delle bi-lastre rivolte verso il capannone saranno rivestite con scapoli di pietra e sul coronamento verrà posizionata la copertina prefabbricata. Il rilevato verrà riportato contro il muro in progetto. Le scarpate avranno pendenza 3 su 2. La quota del coronamento sarà costante e fissata a +327.68 m s.l.m. Un breve tratto di muro dovrà essere realizzato in opera per realizzare il collegamento fra le strutture prefabbricate del punto D e del punto G.

Nel settore D-E in asse con la strada sterrata verranno realizzate delle rampe per lo scavalco della viabilità interpoderale dell'argine. La pendenza della livelletta sarà del 10%, mentre la larghezza della rampa sarà di 3 m. La massiciata stradale sarà composta da uno strato dello spessore di 20 cm in tout-venant e di uno superficiale di 5 cm in pietrisco frantumato.

Il tombino della fognatura dovrà essere sopraelevato e portato fino alla quota della rampa. Dovrà essere predisposta una scaletta in acciaio per l'ispezione del pozzetto.

Nel settore F-G in asse con la strada sterrata si realizza il secondo scavalco arginale, sempre pavimentato in tout-venant.

In corrispondenza degli attraversamenti la superficie di separazione fra scavo e riporto per l'arginatura viene steso un geotessuto in poliestere.

Il cancello rimosso andrà riposizionato all'inizio della rampa del settore D-E lato Via del Vernè chiudendo tutti i passaggi con una cinta in rete metallica.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) Le crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

Si provvederà, infine, all'inerbimento della striscia di terreno impiegata per la movimentazione dei mezzi di cantiere con la tecnica dell'idrosemina e miscuglio polifita.

10.3 Tratto 3 (G-I)

Previsto argine con anima costituita da muro in cemento.

La quota del coronamento è variabile da +327.68 m s.l.m. (punto G) a +327.28 m s.l.m. (punto H).

L'altezza del paramento dell'anima in calcestruzzo è di 1.40 m dal piano di fondazione.

Nel settore G-H si realizza una canaletta alla francese al piede del muro di cinta in elementi prefabbricati che raccoglie le acque meteoriche che precipitano sulla strada sterrata. La canaletta si sviluppa per 58 m fino a monte del cancello secondario del capannone, dove si predispone un pozzetto per la raccolta delle acque (dimensioni interne 50x50x70 cm), un griglione carrabile che attraversa la strada ed un secondo pozzetto. Dal pozzetto fino al punto H si realizza un fossato che corre al piede del rilevato avente larghezza in testa di 150 cm ed alla base di 50 cm. Il fosso recapita in un condotto in cemento diam. 400 mm che attraversa la strada asfaltata. Il ripristino della strada avviene annegando il tubo in una colata di cemento fino alla quota del piano viabile.

Nel settore H-I si realizza uno scavalco carrabile dell'argine, pavimentato in tout-venant. In questo caso sul lato Dora Riparia si avrà una singola rampa della larghezza di 3 m, mentre lato zona industriale si riempirà tutto il volume realizzando una sorta di discenderia molto ampia. In corrispondenza dello scavalco la superficie di separazione scavo-riporto di materiale per l'arginatura viene steso un geotessuto.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) La crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

10.4 Tratto 4 (I-L)

Previsto argine con anima costituita da muro in cemento. L'altezza del muro dal piano di fondazione è di 1.60 m. Il piede del rilevato arginale lato strada asfaltata partirà dal filo esterno del marciapiede esistente.

Sul lato opposto della strada asfaltata si realizza un fosso che riceve le acque meteoriche in uscita dal collettore di attraversamento della strada asfaltata.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) Le crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

10.5 Tratto 5 (L-N)

Nel tratto è previsto la realizzazione dello scavalco della strada sul rilevato arginale (settore L-M). Lo scavalco avviene rimuovendo il tappetino bitumato sulla superficie interessata dalle future rampe, stendendo un geotessuto in poliestere di separazione, realizzando un muretto con altezza del paramento di 1.30 m dal piano di fondazione, costituzione delle rampe come un rilevato in terra, realizzazione della massicciata stradale composta da uno strato dello spessore di 20 cm in tout-venant e di uno superficiale di 5 cm in pietrisco frantumato.

Per il restante sviluppo fino al muro di sponda in cemento del canale si realizza, invece, il rilevato arginale con anima costituita da muro in cemento.

In tutto il tratto la quota del coronamento del rilevato è costante e pari a +326.65 m s.l.m.

Al piede del rilevato lato area industriale si realizza un fosso di guardia. Il fosso recapita in un pozzetto in c.a. prefabbricato (dimensioni interne 120x120x100 cm) dotato di paratoia manuale in acciaio a scorrimento verticale per impedire l'eventuale ritorno dell'acqua dal pozzetto al canale in caso di piena di quest'ultimo. Il collegamento fra il pozzetto ed il canale scaricatore avviene realizzando una breccia nel muro di sponda, dove verrà predisposta una valvola clapet DN300, per evitare che quando il livello nel canale è alto si verifichi il rigurgito nel fosso dell'acqua.

Un'altra breccia dotata di valvola verrà realizzata sul muro di sponda opposta per scaricare le acque meteoriche provenienti dal fosso del tratto O-P, con relativo pozzetto regolato da paratoia manuale.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) Le crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

10.6 Tratto 6 (O-P)

Realizzazione di rilevato arginale con anima con muro in calcestruzzo. L'altezza del paramento dal piano di fondazione è di 1.60 m. La quota del coronamento è costante e pari a +326.65 m s.l.m.

Un fosso di guarda lato area industriale verrà realizzato al piede del rilevato e scarica nella valvola clapet descritta al punto precedente.

Sulle scarpate arginali saranno messe a dimora specie arbustive autoctone del tipo *Ligustrum vulgare* (ligustro), *Rhamnus cathartica* (spincervino), *Prunus spinosa* (prugnolo), *Cornus sanguinea* (corniolo) e *Viburnum lantana* (lantana) Le crescita delle piante sarà coadiuvata dalla posa di stuoia pacciamante biodegradabile in juta in modo tale da contenere l'insediamento delle specie erbacee e delle specie alloctone invasive oltre a un intervento preventivo di diserbo sulle scarpate e sul marciapiede. Il sesto d'impianto sarà particolarmente denso (3 piante a m²) in modo da garantire un veloce ricoprimento delle scarpate. Il materiale vivaistico sarà tutto in contenitore e di altezza non inferiore ai 50 cm e nella buca d'impianto sarà inserito un idroritentore e 100 g di concime organico. Infine si attiverà un impianto d'irrigazione ad ala scolante per le prime 2/3 stagioni estive in modo tale da evitare costose bagnature di soccorso e garantire l'attecchimento del specie messe a dimora con il minimo consumo d'acqua. L'impianto è dotato di tubo principale di mandata dell'impianto che corre lungo tutta l'opera, pozzetto con programmatori a batteria con connessione a 4 settori di ali gocciolanti.

10.7 Sovralzo muri di sponda canale (Q-R)

Per garantire il franco idraulico di 1 m sul pelo libero di piena rispetto al coronamento dei muri di sponda del canale scaricatore è necessario sopraelevare i muri. L'ordine di grandezza della sopraelevazione è di 60 cm per una lunghezza di circa 100 m nel tratto compreso fra Via del Musinè ed il rilevato arginale in progetto.

La sopraelevazione avviene bocciardando la superficie dei muri fino a scoprire le armature, quindi si procede al posizionamento delle nuove armature metalliche agganciate a quelle scoperte e nel getto di calcestruzzo fino alla quota di progetto di +326.06 m s.l.m.

10.8 Note costruttive comuni a tutti gli interventi

La tipologia prescelta di bi-lastra con fondazione non presenta superfici di discontinuità che permettano il passaggio dell'acqua attraverso il manufatto in calcestruzzo.

In ogni caso, al fine di garantire la tenuta idraulica fra i giunti di costruzione, le riprese di getto e le sezioni di collegamento del muro al canale scaricatore si collocheranno degli elementi *scatolari* autosigillanti a tenuta idraulica. Oltre che nelle sezioni di discontinuità, gli *scatolari* verranno collocati ogni 12 m di sviluppo lineare di opera, in corrispondenza delle riprese di getto.

Laddove si presentano brusche variazioni del piano di posa si prevede il posizionamento di cordoni bentonitici per impedire il passaggio dell'acqua. Si veda la sezione S14 dell'Elaborato 7.1 – *Sezioni* per il particolare relativo alla giunzione fra il muro del tratto C'-D e del tratto D-E e la sezione S22 per la giunzione fra il muro del tratto F-G e del tratto G-H.

11 OTTEMPERAMENTO ALLE PRESCRIZIONI DEGLI ENTI AUTORIZZATORI

11.1 Fase verifica di VIA

In risposta alle prescrizioni della Determinazione dirigenziale n. 2767 del 26/05/2015, Dir. A18000, Sett. A1805A di esclusione del progetto alla verifica di VIA, si ottempera come segue:

- "[...] 1. In sede di progettazione definitiva, dovranno essere effettuati approfondimenti in merito alla scelta costruttiva adottata, da motivare adeguatamente e da valutare a fronte di soluzioni tecniche alternative, sviluppando un'analisi costi/benefici, sia in termini tecnico-economici, sia in termini di valenza idraulica, sia di "onere ambientale". [...]"

Risposta prescrizione 1.: Per l'analisi costi/benefici si rimanda all'Elaborato 16 - Analisi costi/benefici.

- "[...] 2. Nel caso in cui nelle fasi di predisposizione del progetto definitivo ed esecutivo si evidenziassero interferenze con infrastrutture irrigue, il proponente dovrà verificare con il Consorzio Unione Bealere derivate dalla Dora Riparia [...] le soluzioni più adatte per

risolvere tali interferenze e il cronoprogramma relativo alla realizzazione delle opere, [...]”.

- *“3. Visto che il canale interessato dalle opere è una infrastruttura privata, di proprietà del Consorzio Bealera Rivoli-Rosta, in cui transitano acque pubbliche, dovrà essere stipulata una convenzione AIPo ed il Consorzio stesso, per regolare i rapporti tra i due Enti”.*

Risposta prescrizioni 2. e 3.: L'interferenza con il canale Bealera Rivoli-Rosta è stata individuata e risolta negli elaborati progettuali. AIPo ed il Consorzio di gestione stipuleranno una convenzione prima dell'inizio dei lavori. Non sono state individuate altre interferenze nei confronti delle reti irrigue in corrispondenza dell'opera arginale.

- *“4. Nella fase di approvazione del progetto definitivo, dovrà essere presentata al Comune di Rosta la valutazione di impatto acustico relativa alle fasi di cantiere e realizzazione dell'opera, che dovrà essere redatta secondo i criteri definiti dalla D.G.R. 2 febbraio 2004, n. 9-11616. [...], potranno essere concesse dal Comune le deroghe per le attività temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h della legge 447/1995”.*

Risposta prescrizione 4.: Gli elaborati n. 23 – Autorizzazione in deroga ai valori limite per le attività temporanee in materia di emissioni sonore e n. 24 – Acustica di cantiere del progetto definitivo sono stati consegnati al Comune, che darà la deroga prima dell'inizio dei lavori.

- *“5. Considerato che il Comune di Rosta risulta idoneo all'esercizio della delega ai sensi della legge regionale n. 32 del 1 dicembre 2008, si demanda allo stesso il pronunciamento in merito all'espressione dell'autorizzazione paesaggistica, previa acquisizione del parere della Commissione Locale del Paesaggio. [...]”.*

Risposta prescrizione 5.: Il progetto ha ottenuto l'Autorizzazione paesaggistica (N. AA/2015/15 del 12/11/2015 del Comune di Rosta).

- *“[...] 6. Ai fini della mitigazione del rischio archeologico, nelle successive fasi progettuali dovrà essere predisposto lo studio archeologico [...]”.*

Risposta prescrizione 6.: La verifica preventiva dell'interesse archeologico (Elaborato 15 - Relazione rischio archeologico) ha avuto un parere positivo con le seguenti prescrizioni:

- i lavori di scavo in fase esecutiva dovranno essere effettuati con assistenza archeologica continuativa da parte di operatori specializzati sotto la supervisione di questo ufficio
- eventuali rinvenimenti potranno comportare la necessità di approfondimenti e di ampliamenti degli scavi per la verifica archeologica esaustiva delle risultanze (prevedere nel quadro economico una somma adeguata a far fronte a eventuali imprevisti).
- *“[...] 7. I progetti definitivo ed esecutivo dovranno sviluppare la progettazione degli interventi di ripristino, mitigazione ambientale delle superfici interessate dalla realizzazione dei lavori in progetto e di compensazione ambientale e il computo metrico dovrà comprendere le relative voci di spesa. Le opere a verde dovranno essere eseguite nelle stagioni idonee (primavera ed autunno). Al fine di garantire*

l'attecchimento del materiale vegetale utilizzato, il proponente dovrà prevedere un periodo di manutenzione di tali opere, da svolgersi almeno nel triennio successivo alla realizzazione delle opere stesse, che preveda la risemina delle superfici ove si sia verificato un mancato o ridotto sviluppo della copertura erbacea e la sostituzione delle fallanze nell'ambito delle formazioni arbustive ricostituite."

Risposta prescrizione 7.: E' prevista una somma specifica nel quadro economico per le manutenzioni della componente vegetale per il triennio successivo alla realizzazione dell'opera. Le operazioni di manutenzione sono descritte nell'Elaborato 23 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

- *"8. Per quanto riguarda la necessità di acqua per l'irrigazione per i primi due-tre anni dell'impianto arbustivo, si dovrà prevedere l'uso di risorse meno pregiate di quelle destinate al consumo umano, [...]"*.

Risposta prescrizione 8.: L'intervento di bagnatura delle piante può essere ottenuto manualmente o per mezzo di autocisterna. L'acqua sarà reperita indicativamente dai pozzi circostanti. Nel caso in cui si evidenziassero difficoltà tecniche insormontabili, si provvederà comunque all'allaccio dell'impianto di irrigazione con l'acquedotto (tenuto conto che è prevista l'irrigazione di soccorso nei soli primi 3 anni della vita dell'opera).

- *"[...] 9. Al fine di contenere le emissioni derivanti dai cantieri, dovranno essere adottate procedure di gestione delle attività svolte [...]:*
 - *devono essere utilizzati mezzi omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie [...];*
 - *i gruppi elettrogeni utilizzati, quale fonte continuativa di energia elettrica per il cantiere, se equipaggiati con motori a ciclo diesel, devono essere dotati di specifici sistemi di contenimento delle emissioni di particolato;*
 - *tutte le macchine operatrici "off road" dotate di motore a combustione a ciclo diesel avente una potenza superiore a 37 kW devono essere dotate di specifici sistemi (trappole) per il contenimento delle emissioni di particolato;*
 - *i programmi di manutenzione devono prevedere interventi [...] finalizzati a mantenere a livelli ottimali le prestazioni emissive delle apparecchiature utilizzate. [...] tali interventi devono interessare gli impianti di abbattimento di polveri, gli apparati di bagnatura, i generatori di calore (bruciatori) e i motori a combustione interna [...] nonché, in generale, lo stato di efficienza di ogni altro apparato che possa incidere sulle emissioni complessive del cantiere;*
 - *le piste di cantiere devono essere periodicamente bagnate al fine di limitare l'emissione di polveri di sollevamento;*
 - *devono essere realizzati idonei dispositivi di lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti all'uscita delle aree di cantiere;*

- *devono essere utilizzati teli protettivi a chiusura dei cassoni degli autocarri utilizzati per il trasporto dei materiali polverulenti;*
- *devono essere concordati, [...], i punti di accesso al cantiere, nonché i percorsi ottimali al fine di minimizzare gli impatti locali sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sulla viabilità.*

Risposta prescrizione 9.: Si assolveranno a tutte le prescrizioni indicate. Per le questioni legate alla viabilità di cantiere ed installazione dei dispositivi di lavaggio ruote si rimanda al Piano di sicurezza e coordinamento.

- *"[...] 10. Il terreno agrario derivante dalle operazioni di scotico dovrà essere adeguatamente accantonato, conservato in modo da non alterarne le caratteristiche chimico-fisiche e riutilizzato nelle operazioni di ripristino ambientale delle aree interessate dagli interventi. [...]"*

Risposta prescrizione 10.: Sono previste apposite aree per il deposito dei materiali scavati e tutto il materiale sarà riutilizzato per i riporti.

- *"[...] 11. Poiché l'intervento in progetto è localizzato in un ambito agricolo, durante la fase di cantiere dovrà essere consentito l'accesso ai fondi."*

Risposta prescrizione 11.: L'accesso ai fondi sarà sempre garantito, salvo brevi periodi, nei quali sarà concordato con il proprietario l'interruzione del passaggio.

- *"12. Al termine dei lavori i cantiere dovranno essere tempestivamente smantellati [...]"*

Risposta prescrizione 12.: Le aree di stoccaggio sono previste in corrispondenza su di una viabilità comunale non utilizzata, pertanto non si individuano manomissioni o danneggiamento delle superfici. Lo smantellamento del cantiere avverrà immediatamente al termine dei lavori.

- *"[...] 13. Al Dipartimento ARPA territorialmente competente dovrà essere comunicato l'inizio ed il termine dei lavori, [...]"*

Risposta prescrizione 13.: Saranno effettuate le comunicazioni citate nei tempi richiesti.

11.2 Caratteristiche e prescrizioni bi-lastra prefabbricati

Gli elementi bi-lastra prefabbricati impiegati nel corpo del rilevato dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche.

Muri in doppia lastra costituiti da due lastre parallele in c.a. vibrato, bi-lastre di larghezza 120 cm e spessore 6 cm, confezionate con tralicci metallici in acciaio B450C.

Le lastre sono dimensionate per resistere alla spinta del getto di completamento ed alle sollecitazioni di progetto. Il quantitativo di armatura nelle lastre è disposto dal fabbricatore secondo i quantitativi derivanti dal calcolo strutturale. Le lastre dovranno essere completate con l'inserimento di armature lente longitudinali (come indicato nell'Elaborato 18 e nell'Elaborato 19).

Le armature di fondazione sono saldate ai ferri di ripresa delle lastre e sono muniti di spessori ed appoggi garantiti dal fabbricatore per la corretta posa degli elementi prefabbricati.

Lo spessore delle bi-lastre sarà di 25 e di 30 cm, rivestimento in pietra escluso. Nel caso sia presente il rivestimento, si dovranno aggiungere ulteriori 2 cm allo spessore della bi-lastra. L'altezza è variabile dai 270 cm ai 140 cm (come rappresentato nell'Elaborato 7.1, Elaborato 7.2, Elaborato 7.3 e Elaborato 19).

11.3 Materiale riciclato per corpo arginale

In risposta alle note AIPo, si prevede l'utilizzo del materiale riciclato compattato per la realizzazione del corpo arginale in quanto risulta materiale facilmente reperibile nelle vicinanze essendoci alcuni impianti di trattamento e pertanto permette di ridurre sia i costi di trasporto che l'impatto ambientale.

Il materiale riciclato è un inerte di piccole dimensioni (sempre inferiore a 63 mm di diametro) non inquinato ai sensi del D.lgs. 152/2006 e privo di:

- elementi vetrosi;
- conglomerati bituminosi;
- altri rifiuti minerali dei quali è ammesso nella realizzazione dei corpi stradali;
- materiali metallici e gommosi;
- materiali organici (carta, legno, residui alimentari).

Nell'Elaborato 20 - Schema di contratto e capitolato speciale di appalto si riportano le caratteristiche del materiale impiegato.

11.4 Volumi movimentati

In risposta alle note AIPo, per la realizzazione del progetto è prevista la seguente movimentazione di materiali:

1	scotico	1128 m ³
2	scavo generale + sbancamento	1429 m ³
3	rinterro terreno vegetale	1379 m ³
4	rilevato arginale	3117 m ³

Pertanto, è necessario l'approvvigionamento in cantiere di circa 250 m³ di terreno agrario per completare il riporto del terreno vegetale (risultante dalla sottrazione fra le righe 3 e 1 della tabella) e di circa 1700 m³ di aggregato riciclato per il corpo del rilevato (sottrazione fra le righe 4 e 2).

12 ESPROPRI ED OCCUPAZIONE TEMPORANEE

Le aree interessate da esproprio ed i relativi indennizzi sono indicati nell'apposito elaborato progettuale.

Si ravvisa che vengono conteggiate come da espropriare le superfici occupate dai manufatti in progetto (in viola) con, in aggiunta, un'ulteriore striscia di 4 m per garantire il passaggio per la manutenzione ubicata a lato delle opere (in azzurro) che costituisce la fascia da lasciare libera

da insediamenti boschivi regimata dal R.D. 523/1904, art. 94, comma f). Per questa fascia si valuta anche il valore dei frutti pendenti, in supplemento al valore dell'esproprio, relativamente alle superfici occupate dal bosco.

Si rimanda all'Elaborato 10 - Relazione generale sugli espropri e stima delle indennità.

13 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI

Il cronoprogramma delle fasi progettuali ed amministrative è mostrato nello specchio seguente.

Fase progettuale	Tempo (gg)
Approvazione progetto esecutivo	60
Lavori	330
TOTALE	390

14 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma con la durata della singole lavorazioni relative al progetto è riportato nell'Elaborato 22 - Cronoprogramma dei lavori.

Si stima una durata complessiva delle lavorazioni di 11 mesi.

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

15 QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI			
A1	Importo per l'esecuzione dei lavori		€ 580,396.93
A2	Oneri sicurezza non soggetti a ribasso		€ 13,688.29
			TOTALE PER LAVORI (A)
			€ 594,085.22

B) SOMME A DISPOSIZIONE PER L'AMMINISTRAZIONE			
B1	Lavori in economia esclusi dell'appalto comprensivi di IVA ed oneri		
B2	Accertamenti ed indagini.		€ 20,000.00
	B2.1	Indagini geologico-geotecniche ed ambientali	€ 0.00
	B2.2	Indagini archeologiche (incarico aggiuntivo in esecuzione)	€ 20,000.00
B3	Eventuali allacciamenti a pubblici servizi		€ 10,000.00
B4	Imprevisti ed arrotondamenti		€ 14,646.10
B5	Espropri, acquisizione aree, occupazioni ed accordi bonari		€ 15,206.08
B6	Accantonamento adeguamento prezzi art. 106 c.1 D.lgs 50/2016		€ 0.00
B7	Spese tecniche		€ 73,469.14
	B7.1	Spese per incentivo alla progettazione e direzione lavori	€ 11,881.70
	B7.2	Indagini topografiche, rilievi, Progettazione Definitiva, Esecutiva, relazione paesaggistica, relazione ambientale e archeologica	€ 25,817.44
	B7.3	Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 20,000.00
	B7.4	Direzione lavori, contabilità	€ 0.00
	B7.5	Incarico professionale per procedure espropriative	€ 15,770.00
B8	Spese per attività di supporto		€ 25,000.00
	B 8.1	Attività tecniche accessorie	€ 25,000.00
B9	Spese per commissioni aggiudicatrici		€ 0.00
B10	Spese per pubblicità di gara		€ 5,000.00
	Spese per accertamenti di laboratorio, verifiche tecniche di CSA, collaudi		€ 17,500.00
B11	B11.1	Prove di collaudo comprese IVA ed oneri	€ 15,000.00
	B11.2	Incarico di collaudo compreso IVA ed oneri	€ 2,500.00
B12	IVA sui lavori (22% di A)		€ 130,698.75
B13	CN.PAIA (4 % di B2+B7.2+B7.3+B7.4+B7.5)		€ 3,263.50
B14	IVA su Spese Tecniche (22% di B2 + B7.2+B7.3+B7.4+B7.5 + B13)		€ 18,667.21
B15	Assicurazione gruppo di verifica		€ 464.00
B16	Spese di manutenzione dell'opera		€ 72,000.00
			TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)
			€ 405,914.78
			TOTALE PROGETTO (A)+(B)
			€ 1,000,000.00

16 ELENCO ELABORATI

- Elaborato 0: Guida lettura ottemperamento prescrizioni sull'esecutivo richieste dal GTI
- Elaborato 1: Relazione illustrativa
- Elaborato 2: Relazione idraulica
- Elaborato 3: Corografia
- Elaborato 4: Planimetria di progetto
- Elaborato 5: Profilo argine
- Elaborato 6: Profilo canale
- Elaborato 7.1: Sezioni
- Elaborato 7.2: Sezioni
- Elaborato 7.3: Sezioni
- Elaborato 8: Elenco prezzi ed eventuale analisi
- Elaborato 9: Computo metrico estimativo
- Elaborato 10: Relazione generale sugli espropri e stima delle indennità
- Elaborato 11: Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze - Planimetria
- Elaborato 12: Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze - Relazione
- Elaborato 13: Quadro economico
- Elaborato 14: Relazione geotecnica
- Elaborato 15: Relazione rischio archeologico
- Elaborato 16: Analisi costi/benefici
- Elaborato 17: Relazione geologica
- Elaborato 18: Calcoli delle strutture e degli impianti
- Elaborato 19: Carpenteria metallica muri
- Elaborato 20: Schema di contratto e capitolato speciale di appalto
- Elaborato 21: Rilievi plano-altimetrici dettagliato di inserimento urbanistico
- Elaborato 22: Cronoprogramma dei lavori
- Elaborato 23: Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- Elaborato 24: Particolari costruttivi
- Elaborato 25: Piano di sicurezza e coordinamento PSC
- Elaborato 26: Fascicolo PSC
- Elaborato 27: Planimetria di cantiere
- Elaborato 28: Autorizzazione in deroga ai valori limite per le attività temporanee in materia di emissioni sonore – Istanza semplificata
- Elaborato 29: Acustica: planimetria del cantiere

17 RIFERIMENTI

AIPo (2013): *Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione dell'area industriale di Rosta (TO) - PROGETTO PRELIMINARE*, Ufficio di Torino.

ARPA PIEMONTE (2003): *Eventi alluvionali in Piemonte - Evento alluvionale regionale del 13-16 ottobre 2000*, Torino.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2001-a): *PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico)*, Parma.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2001-b): *Piano per l'Assetto Idrogeologico -7- Norme di attuazione - Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*, Parma.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2001-c): *Piano per l'Assetto Idrogeologico -7- Norme di attuazione - Direttiva 4 criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*, Parma – Aggiornamento 2006.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2003): *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Dora Riparia nel tratto da Oulx alla confluenza in Po*. Parma.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2006): *Progetto di variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Fiume Dora Riparia - Relazione tecnica*, Parma – Allegato alla deliberazione n° 12/2006 del 5 aprile 2006.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2007): *Variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Fiume Dora Riparia - Relazione tecnica*, Parma – Allegato alla deliberazione n° 9 del 19 luglio 2007.

CHOW V.T. (1959): *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, New York.

CITTÀ DI TORINO (2006): *Nuovo ponte sulla Dora in Via Livorno – PROGETTO DEFINITIVO*, Torino.

LO BRUTTO M. (2005): *I sistemi Laser Scanning aerei*. Geomatica e modellizzazione digitale del terreno, Master Universitario di II livello in "Sistemi Informativi Territoriali", Università degli Studi di Palermo (<http://www.idra.unipa.it/>).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2011): *Manuale d'uso del software applicativo Adb-ToolBox (versione 1.6). Strumenti per il trattamento dei dati LiDAR (St LiDAR)*.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2011): *Guida all'uso dei dati geografici con ADB Toolbox*.

PENASA A. (2012): *Impiego di dati LiDAR per la creazione di mappe tematiche a supporto del tecnico forestale*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Padova.

PIROTTI F. (2009): *La tecnologia lidar per applicazioni forestali*, Sherwood, Foreste ed alberi oggi, 156: 7-15.

REGIONE PIEMONTE (2007): *Progetto di variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Variante delle fasce fluviali del fiume Dora Riparia. Controdeduzioni alle osservazioni e proposta di parere regionale adottato con D.G.R. 40-5775 del 23 aprile 2007*, Supplemento Ordinario n. 1 al B.U. n. 17.

US ARMY CORPS OF ENGINEERING (2001): *HEC-RAS - Hydraulic reference manual*, Dodson & Associates.

US ARMY CORPS OF ENGINEERING (2001): *HEC-RAS – Application Guide*, Dodson & Associates.

18 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

L'ubicazione dei punti di vista e l'orientamento delle fotografie è indicato nella Figura 18-1 e Figura 18-2.

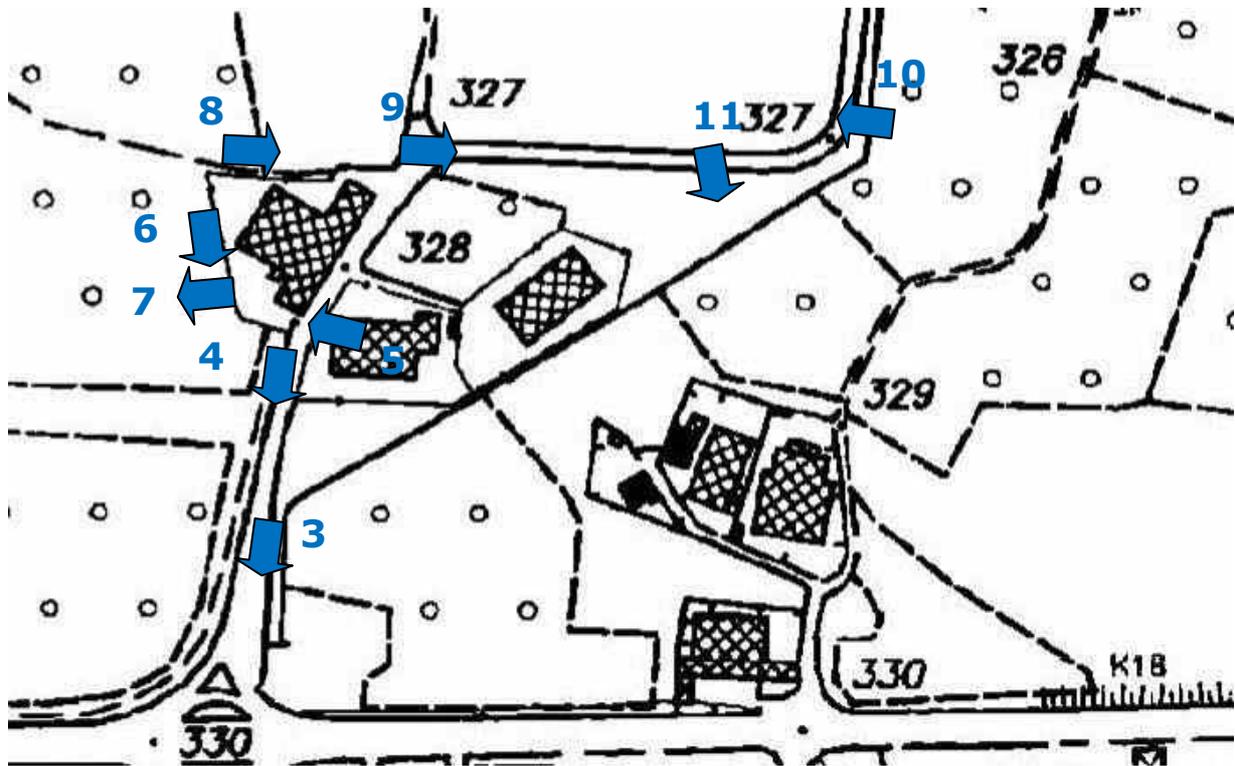


Figura 18-1 – Punti di ripresa fotografica (base CTR). (rappresentazione non in scala)

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-2 – Punti di ripresa fotografica (Google Earth®). (rappresentazione non in scala)



Figura 18-3. Rotonda di Strada del Vernè sulla S.S. 25, punto in cui si prevede l'inizio del manufatto di arginatura.

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-4. Scarpata fiancheggiante Strada del Vernè sulla quale si addosserà l'opera di arginatura. (foto: 1963-20150416_153632)

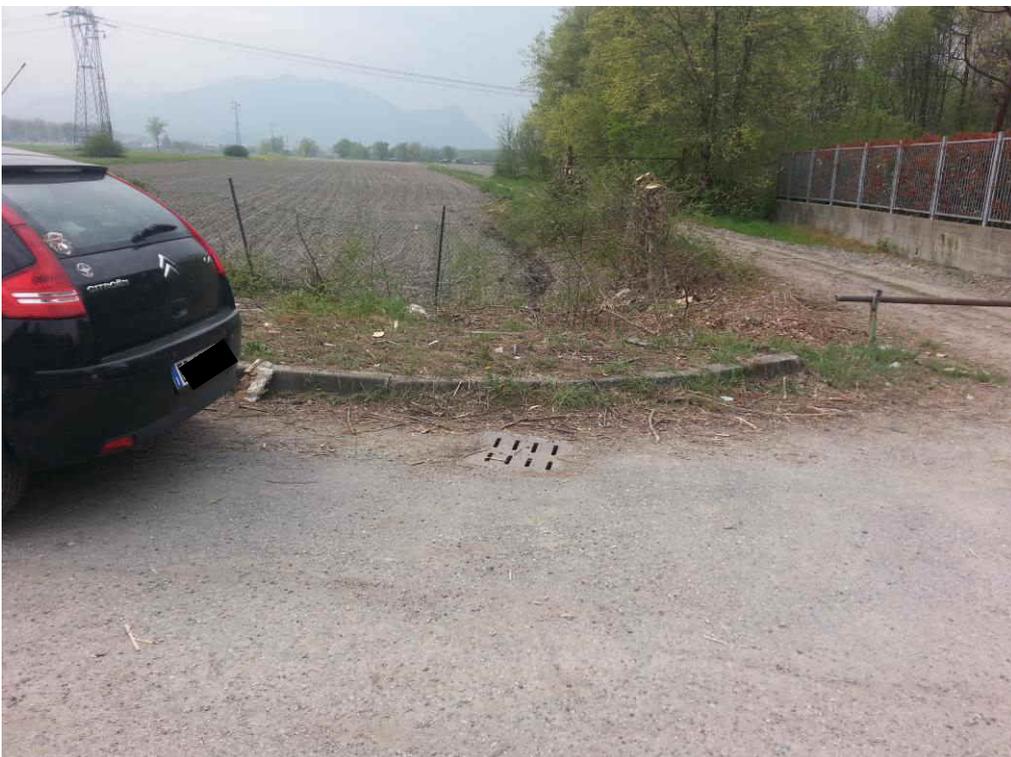


Figura 18-5. Spigolo in corrispondenza del capannone industriale e della 1° strada sterrata. (foto: 1963-20150416_153444)

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-6. Muretto di cinta del capannone industriale sul quale addossare il rilevato arginale.
(foto: 1971-DSCN5133)



Figura 18-7 – Superficie forestale a ridosso dell'impianto industriale oggetto di trasformazione
(foto 1987-142539)

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-8. 2° strada sterrata. Sulla sinistra verrà realizzato il manufatto arginale, mentre al piede del muro la canaletta alla francese per la raccolta delle acque meteoriche. (foto: 1971-DSCN5137)



Figura 18-9. Strada verso nord. In questo punto si realizza lo scavalco dell'arginatura, si noti inoltre la vegetazione forestale a salici. (foto 1987-151904)

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-10 Al limitare del canale esistente particolare della vegetazione a salice bianco che insiste oltre alla strada lato fiume (foto 1987-152643).



Figura 18-11 Visuale del canale artificiale esistente (foto 1987-152905).

AIPo – Ufficio di Torino
Completamento opere arginali del Fiume Dora Riparia a protezione
dell'area industriale di Rosta (TO)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Figura 18-12 Da Corso Rocciamelone vista panoramica del tratto terminale dell'argine. (foto 1987 -GS1)



Figura 18-13 Visuale dall'abbazia di Ranverso a malapena si scorgono gli edifici dell'area industriale. (foto 1987 -GS2)